

(19) Japan Patent Office

(11) Unexamined Patent Application Publication No. Sho 49-122292

(43) Published on November 22, 1974

(21) Patent Application No. Sho 48-33213

(22) Filing Date: March 22, 1973

Request for examination: not yet

(52) Japanese Classification: 99(5) J 4, 99(5) C22

JPO reference No. 7377 57, 6851 57

Request for patent (1)

March 22, 1973

To: Commissioner of Patent Office

Title of the invention: MANUFACTURING METHOD OF LIGHT-EMITTING DIODE
WITH IR-VISIBLE LIGHT CONVERSION FUNCTION

Inventor: Tonao YUASA

c/o Nippon Denki Kabushiki Kaisha, 7-15, Shiba 5-chome, Minato-ku, Tokyo

Applicant: (423) Nippon Denki Kabushiki Kaisha, 7-15, Shiba 5-chome, Minato-ku,
Tokyo

Koji KOBAYASHI, President

Representative: (6591) Shin UCHIHARA, Patent Attorney

c/o Nippon Denki Kabushiki Kaisha, 7-15, Shiba 5-chome, Minato-ku, Tokyo,

Tel (452)1111

Specification

Title of the Invention: MANUFACTURING METHOD OF LIGHT-EMITTING
DIODE WITH IR-VISIBLE LIGHT CONVERSION FUNCTION

Claim(s)

A manufacturing method of a light-emitting diode with an IR-visible light conversion function, comprising: forming a recess in the shape of truncated cone or similar shape at the center of a diode stem; mounting a pellet including a p-n junction and emitting infrared light, on the bottom of the recess; dropping a given amount of an IR-visible light conversion phosphor material into the recess to form an IR-visible light conversion phosphor layer with a given thickness around said pellet; dropping an adhesive onto the layer; heating them to solidify and fix the IR-visible light conversion phosphor material around said pellet; and performing lens-sealing or molding.

Partial English translation (from p.2, column 3, l.18 to p.2, column 6, l.19)

According to the present invention, a diode stem 11 as shown in Fig. 2 is employed. At the center of the diode stem, a recess 3 in the shape of truncated cone or similar shape is formed. A pellet 6 including a p-n junction and emitting infrared light is mounted on the bottom of the recess 3 which has the truncated cone or similar shape, as shown in Fig. 2. Next, as shown in Fig. 3, an adequate amount of an IR-visible light conversion phosphor material is dropped into the recess 3 from above the stem 11 to form a phosphor layer 7 around the pellet 6. If the dropped amount of the phosphor material is constant, the thickness of the phosphor layer 7 is always constant.

Next, in order to improve the adhesion between the phosphor layer 7 and the pellet 6, as shown in Fig. 4, an adequate amount of a thermoplastic resin 5 is dropped. In this case, the thermoplastic resin 5 has a suitable viscosity and is, for example, a silicon resin or an epoxy resin. Then, the thermoplastic resin 5 and the phosphor layer 7 configured as shown in Fig. 4 are gradually heated to penetrate the thermoplastic resin 5 into the phosphor layer 7. After hardening with heating, lens-sealing or molding with an epoxy resin is performed.

In the above-described manufacturing process, the injection of the IR-visible light conversion phosphor material 7 is performed using an injector apparatus 4 such as an injector as shown in Fig. 3. Also, the dropping of the silicon resin or epoxy resin is performed using a dropping apparatus 8 such as an injector as shown in Fig. 4. In these processes, the stem 11 is sequentially moved to the positions immediately below the injector apparatus 4 and the dropping apparatus 8. First, when the recess 3 having the truncated cone or similar shape of the stem 11 is positioned immediately below the injector apparatus 4, the injector apparatus 4 drops the phosphor material into the recess 3 to form the phosphor layer 7. Then, the stem 11 is moved to be positioned immediately below the dropping apparatus 8. The dropping apparatus 8 then drops the silicon resin or epoxy resin into the recess 3. This can achieve a fully-automated operation of phosphor coating. Consequently, operations are simplified to decrease the required process steps. In addition to this, the thickness of the phosphor layer 7 is always controlled to be constant. This can achieve high reproducibility for the visible light output. The thus manufactured light-emitting diode having an IR-visible light conversion function can reflect the emitted IR light with the use of the recess 3 in the shape of truncated cone or similar shape. Accordingly, the amount of IR light absorbed by the phosphor material increases, thereby increasing the output of visible light.

Brief Description of the Drawings

Fig. 1 is a schematic view showing the structure of a diode stem and an infrared light-emitting diode mounted thereon, for illustrating a conventional manufacturing method. In the drawing, reference numeral 1 denotes the diode stem, and 2 a pellet emitting infrared light and having a p-n junction.

Figs. 2, 3, and 4 are diagrams for illustrating the present invention. Fig. 2 is a schematic view showing the structure of a diode stem and an infrared light-emitting diode mounted, in which reference numeral 3 denotes a recess in the shape of truncated cone, 6 a pallet having a p-n junction and emitting infrared light, and 11 a diode stem. Fig. 3 is an explanatory view showing the process of forming an IR-visible light conversion phosphor layer, in which reference numeral 3 denotes the recess in the shape of truncated cone, 4 an apparatus for injecting a phosphor material, 6 the pellet having a p-n junction and emitting infrared light, 7 a phosphor layer, and 11 the diode stem. Fig. 4 is a view for explaining the drop of an adhesive, in which reference numeral 3 denotes the recess in the shape of truncated cone, 5 a thermoplastic resin, 6 the pellet having a p-n junction and emitting infrared light, 7 the phosphor layer, 8 a dropping apparatus for dropping the thermoplastic resin, and 11 the diode stem.

正

⑯ 日本国特許庁



(2,000円) 特許庁長官 殿

発明の名称

セイガイカ シンカンペック
赤外可視変換発光ダイオードの製造方法

発明者

東京都港区芝五丁目7番15号
日本電気株式会社内
ニアトナオ
新潟 国南館

特許出願人

(423) 日本電気株式会社
代表者 社長 小林宏治

代理人

〒108 東京都港区芝五丁目17番15号
日本電気株式会社内
(6591) 弁理士 内原晋
電話 (452)1111 (大代表)

48 033213.

明細書

発明の名称 赤外可視変換発光ダイオードの製造方法

特許請求の範囲

ダイオードステムの中央部に円錐台形もしくは円錐台形に類似した形状の凹みを設け、凹みの底にP-n接合を含み赤外線を発光するペレットを接着し、一定量の赤外可視変換発光体を凹みに落し、前記ペレットの周囲に一定の厚さの赤外可視変換発光体の層を形成せしめ、さらにその上に接着剤を塗下し、加熱し、赤外可視変換発光体を前記ペレットの周囲に接着せしめ、さらにレンズ封止あるいはモールドすることを特徴とする赤外可視変換発光ダイオードの製造方法。

発明の詳細な説明

本発明は赤外可視変換発光ダイオードの構体材料から成るP-n接合を含み赤外線を放射するペレット

公開特許公報

⑪特開昭 49-122292

⑫公開日 昭49.(1974)11.22

⑬特願昭 48-33213

⑭出願日 昭48.(1973)3.22

審査請求 未請求 (全3頁)

府内整理番号 ⑮日本分類

7377 57 996J4
6851 57 996C22

から構成された赤外可視変換発光ダイオードの製造方法に関するものである。

シリコンをドナーおよびアクセプター不純物として用いた酸化ガリウムから成るP-n接合を有し赤外線を放射するペレットと例えば増感剤としてイットルビウム、活性剤としてエルビウムを用いた希化イットリウム発光体を組み合せた赤外可視変換発光ダイオードはよく知られている。かかる発光ダイオードの製造においては、従来発光体をシリコン樹脂またはエポキシ樹脂にまぜ合わせて、(1)四のどくダイオードマネットに充填された、P-n接合を含み赤外線を放射するペレットの周囲に適当な器具を用いて焼結焼下で焼ることにより行なわれているが、この方法ではペレットの大きさが通常0.5×0.5mmの小さな面積であり、その上に1mm程度の厚さに発光体を塗布しなければならないので、作業が非常に困難であり、時間がかかり工数が多く、しかしあらされた発光体の厚さは再現性に乏しかつた。このため可視光の刃のばらつきが大きくなり、しかもペレット

より出た赤外光が十分に利用されないため可視光の濃度が低くなるという欠点があつた。

本発明の目的は上述のごとき欠点を有する赤外可視変換発光ダイオードの製造方法を改良し、かつ自動化可能な製造方法を提供することにある。

本発明によればダイオードシステムの中央部に円錐台形もしくは円錐台形に類似した形状の凹みを設け、凹みの底にP-N接合を含み赤外線を発光するペレットを接着し、一定量の赤外可視変換発光体を凹みに落し、前記ペレットの周囲に一定の厚さの赤外可視変換発光体の層を形成せしめ、さらにその上で接着剤を滴下し、加熱して赤外可視変換発光体を前記ペレットの周囲に固定せしめ、さらにレンズ封止あるいはモールドすることを特徴とする赤外可視変換発光ダイオードの製造方法が得られる。

以下本発明について図面により詳述する。

本発明によれば第3図に示すようにダイオードステムの中央部に円錐台形もしくは円錐台形に類似した形状の凹み3を持つたダイオードステム11

(3)

まより高下装置⁸の真下に順次移動せしめ、まず第3図に示すようにステム¹¹の円錐台形もしくは円錐台形に類似した形状の凹み³が注入装置⁴の真下にきたとき注入装置⁴により螢光体を凹み³に落下げしめ螢光体層¹を形成し、次にステム¹¹を移動し凹み³が高下装置⁸の真下にきたとき凹み³にシリコン樹脂ないしはエポキシ樹脂を落下せしめれば螢光体塗布は完全に自動的に行なうことができる。従つて作業は簡単になり、工数は減る。しかも螢光体層¹の厚さを常に一定に制御できるため、可視発光出力の再現性を高くすることが可能である。加うるにかかる手段によつて作られた赤外可視変換発光ダイオードは赤外光が周囲の円錐台形もしくは円錐台形に類似した形状の凹み³によつて反射されたために螢光体に吸収される赤外光が増加する。従つて可視光の出力が増大するという特徴をも有する。

図面の簡単な説明

第1図は従来の製造方法を説明するための図で

(8)

—454—

(4)

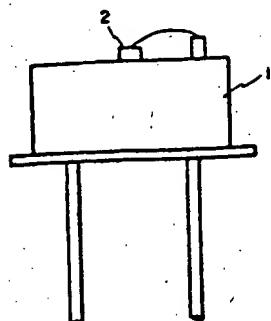
生活·读书·写作

2025 RELEASE UNDER E.O. 14176

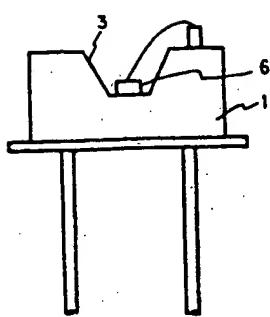
添付書類の目録

明細書	1通
委任書	1通
図面	1通
書類	1通

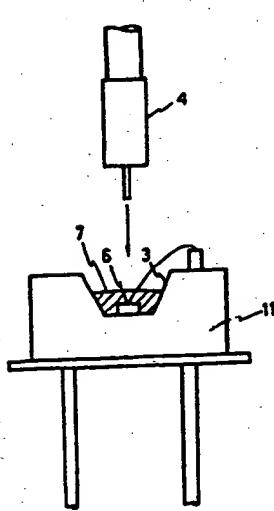
ガ1図



ガ2図



ガ3図



ガ4図

